

# PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI PLAFON DARI SERBUK AMPAS TEBU DENGAN PEREKAT POLIESTER

RIZKI WINDASARI, Akhiruddin\*, Sudiatai\*

Departement Fisika, Fak. MIPA, UNIVERSITAS SUMATERA UTARA,  
Medan

[riskiwindasari@gmail.com](mailto:riskiwindasari@gmail.com)

## INTISARI

Telah dilakukan penelitian untuk pembuatan plafon yang dibuat dengan pemanfaatan ampas tebu. Penelitian dilakukan untuk mengetahui campuran terbaik dari serbuk ampas tebu dan perekat *polyester* dengan variasi komposisi (4:8) gr, (6:8) gr, (8:8) gr, (10:8) gr, (12:8) gr. Sifat-sifat plafon yang dianalisis yaitu sifat fisis meliputi daya serap air, densitas dan sifat mekanisnya meliputi uji impak, uji tarik dan uji kuat lentur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat fisis (densitas  $1,41\text{gr/cm}^3$  dan daya serap air 11,54 %) pada komposisi 4 gr serbuk ampas tebu adalah hasil terbaik. Semakin tinggi kadar serbuk ampas tebu semakin tinggi nilai daya serap air, sehingga densitasnya makin rendah. Hasil Uji sifat fisis ini masih memenuhi standar SNI 03-2105 (1996). Dari pengujian sifat mekanik ( uji tarik 3058,6 kPa, uji kuat lentur 17,01 MPa dan uji impak  $2\text{ kJ/m}^2$ ) merupakan nilai terbaik. Dari seluruh pengujian spesimen, komposisi 8:8 yang sifat mekanik terbaik dan sifat fisisnya juga masih memenuhi standar SNI 03-2105 (1996) sehingga komposisi 8:8 dapat digunakan sebagai plafon.

Kata Kunci : Ampas tebu, plafon, poliester, uji tarik, uji kuat lentur dan uji impak.

## Abstrack

Studies of plafon have been made with using bagasse. Studies have been done to know the best combination of bagasse powder and polyester with composition of variations to 4 : 8 gr, 6 : 8 gr, 8 : 8 gr, 10 : 8 gr, and 12 : 8 gr. The properties of plafon that analyzed to test physical properties such as water absorption, density and mechanical properties including impact test, the tensile test and bending strength test. The results show that the physical properties (density  $1,41\text{gr/cm}^3$  and water absorption 11,54 %) on the composition of bagasse at 4 gr powder are the best results. The higher levels of bagasse powder water absorption the higher the value, so as lower density uptake. Physical properties test results still complete the standards of ISO 03-2105, 1996. From testing the mechanical properties (the tensile test 3058,6 kPa and bending strength test 17,01 MPa and impact test  $2\text{ kJ/m}^2$ ). From all the best specimens test, the composition of 8:8 the best mechanical properties, the results of physical properties also still complete the standards of ISO 03-2105, 1996, so that the composition of 8:8 can be used as a plafon.

Keyword : bagasse, plafon, polyester, tensile test, bending strength test and impact test.

## 1. PENDAHULUAN

Semakin meningkatnya kebutuhan perumahan saat ini menyebabkan kebutuhan akan bahan bangunan semakin meningkat pula. Seperti yang kita ketahui bersama, bahan yang digunakan

untuk bangunan terdiri dari bahan-bahan atap, langit-langit (*plafon*), dinding dan lantai. Permasalahan adalah bagaimana kita dapat membuat bahan-bahan tersebut dengan mudah memperoleh bahan bakunya, mutunya baik, tidak mengganggu kesehatan dan ramah lingkungan.

Hal ini bisa teratasi jika kita memanfaatkan bahan limbah atau bahan sisa untuk bahan bangunan tersebut.

Adapun salah satu permasalahan utama dalam menyediakan rumah di Indonesia adalah tingginya biaya konstruksi bangunan dan lahan. Selama ini berbagai penelitian sudah dilakukan tetapi masih belum ditemukan alternatif teknik konstruksi yang efisien serta penyediaan bahan bangunan dalam jumlah besar dan ekonomis. Hal ini dapat memberikan suatu alternatif untuk memanfaatkan limbah-limbah industri yang dibiarkan begitu saja.

Selama ini kita mengenal plafon dalam beberapa istilah yang berbeda, misalnya ada yang mengenal plafon dengan sebutan langit-langit. Dalam sejarah, plafon berasal dari bahasa Belanda yang merujuk pada makna garis batas biasanya horizontal antara lantai dengan atap. Plafon merupakan papan buatan jenis komposit yang terbuat dari partikel-partikel kayu atau bahan selulosa lainnya yang diikat dengan perekat organik dan dengan bantuan tekanan dan panas (*hot press*) dalam waktu tertentu. [8].

Tebu merupakan salah satu tanaman pengumpul *silicon* (Si) yaitu tanaman yang serapan Si-nya melebihi serapannya terhadap air. Selama pertumbuhan (1 tahun), tebu menyerap Si sekitar 500-700 kg per ha lebih tinggi dibanding unsur - unsur lainnya. Sebagai pembandingan, dalam kurun waktu yang sama tebu menyerap antara 100-300 kg kalium (K), 40-80 kg fosfor (P), dan 50-500 kg nitrogen (N) per ha [6].

Produksi gula tebu yang terus meningkat membawa dampak terhadap peningkatan ampas tebu dengan peningkatan yang besar. Ampas tebu yang merupakan limbah buangan ini belum dapat dimanfaatkan secara maksimal di Indonesia seperti negara lain. Di beberapa negara ampas tebu memiliki beberapa kegunaan yang dimanfaatkan sebagai pembersih lantai, digunakan untuk menjaga kondisi tanah agar selalu siap pakai untuk pertanian, sebagai makanan unggas, dibuat plastik dan dapat pula dibuat partikel board. Pada umumnya ampas tebu digunakan untuk bahan bakar untuk memanaskan boiler pada pabrik tebu. Dari hasil pembakaran tersebut menghasilkan abu ampas tebu yang juga dapat difungsikan sebagai pupuk [9].

Ampas tebu adalah hasil sampingan dari proses ekstraksi (pemerahan) cairan tebu. Dari satu pabrik dapat dihasilkan ampas tebu sekitar 35% - 40% dari berat tebu yang digiling. Mengingat begitu banyak jumlahnya, maka ampas tebu akan memberikan nilai tambah untuk pabrik, bila diberi perlakuan lebih lanjut [11].

Poliester kristalin cair merupakan salah satu polimer kristalin cair yang digunakan industri karena sifat mekanis dan ketahanan terhadap panasnya. Bersama dengan katalisnya, poliester digunakan sebagai perekat yang baik, sehingga dapat digunakan bersama bahan lainnya [10].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Plafon

Plafon adalah bagian konstruksi merupakan lapis pembatas antara rangka bangunan dengan rangka atapnya, sehingga bisa sebagai atau dapat dikatakan tinggi bangunan dibawah rangka atapnya. Pada dasarnya plafon dibuat dengan maksud untuk mencegah cuaca panas atau dingin agar tidak langsung masuk ke dalam rumah setelah melewati atap. Namun demikian dewasa ini plafon tidak lagi hanya sekedar penghambat panas atau dingin, melainkan juga sebagai hiasan yang akan lebih mempercantik interior suatu bangunan. Fungsi dari plafon tersebut adalah:

1. Plafon merupakan bagian dari interior yang harus didesain sehingga ruangan menjadi sejuk dan enak dipandang (artistik).
2. Plafon sebagai batas tinggi suatu ruangan tentunya ketinggian dapat diatur disesuaikan dengan fungsinya ruangan yang ada. Umpamanya; untuk ruang tamu pada sebuah rumah tinggal cenderung tinggi plafon direndahkan, begitu juga ruang keluarga atau ruang makan, agar mempunyai kesan lebih *familier* dan bersahabat.
3. Plafon berfungsi juga sebagai isolasi panas yang datang dari atap atau sebagai penahan perambatan panas dari atap.
4. Plafon dapat juga sebagai meredam suara air hujan yang jatuh diatas atap, terutama pada penutup atap dari bahan logam.
5. Plafon sebagai *finishing* (elemen keindahan), mempunyai tempat untuk menggantungkan bola lampu, sedang bagian atasnya untuk meletakkan kabel-kabel listriknya [7].

### 2.2 Tebu

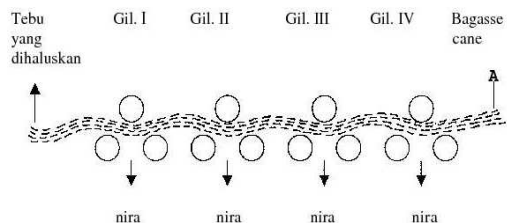
Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah tanaman yang ditanam untuk bahan baku gula. Tanaman ini hanya dapat tumbuh di daerah beriklim tropis. Tanaman ini termasuk jenis rumput - rumputan. Umur tanaman sejak ditanam sampai bisa dipanen mencapai kurang lebih 1 tahun. Di Indonesia tebu banyak dibudidayakan di pulau Jawa dan Sumatera [1].

### 2.3 Ampas Tebu

Ampas tebu adalah campuran dari serat yang kuat, dengan jaringan parenkim yang lembut yang

mempunyai tingkat higroskopis yang tinggi, dihasilkan melalui penggilingan tebu. Pada proses penggilingan tebu, terdapat 5 kali proses penggiliran batang tebu, dimana pada hasil penggiliran pertama dan kedua dihasilkan nira mentah yang berwarna kuning kecoklatan, kemudian pada proses penggilingan ketiga, keempat dan kelima menghasilkan nira dengan volume yang berbeda-beda. Setelah gilingan terakhir menghasilkan ampas tebu yang kering. Pada proses penggilingan awal yaitu proses penggilingan pertama dan kedua dihasilkan ampas tebu basah. Hasil dari ampas tebu gilingan kedua ditambahkan susu kapur (3Be) yang berfungsi sebagai senyawa yang menyerap nira dari serat ampas tebu sehingga pada penggilingan ketiga nira masih dapat diserap meskipun volumenya lebih sedikit dari hasil gilingan kedua. Penambahan senyawa ini dilakukan pada penggiliran ketiga, keempat dan kelima dengan volume yang berbeda-beda. Semakin sedikit nira dalam ampas tebu, semakin banyak susu kapur (3Be) yang ditambahkan [6].

Secara garis besar, proses produksi dari tebu menjadi ampas tebu dapat dilihat pada gambar berikut :



**Gambar 2.1** Proses produksi dari tebu menjadi ampas tebu

### 2.3.1 Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu

Tanaman tebu yang sering kita lihat tidak hanya berisi air yang digunakan sebagai bahan pembuat gula tetapi memiliki komposisi yang lebih kompleks yakni: *sacharose*, zat sabut/fiber, gula reduksi dan beberapa bahan lainnya. Sabut/serat yang terkandung dalam ampas tebu, tersusun dari beberapa komponen penyusun yakni: *Cellulosa*, *Hemicellulosa*, *Pentosa* dan *Lignin* yang komposisinya pada Table 2.1.

Tabel 2.1 Komponen Penyusun Serat Ampas Tebu

No.	Komponen	Jumlah (%)
1	Cellulosa	26% - 43%
2	Hemicellulosa	17% - 23%
3	Pentosa	20% - 33%
4	Lignin	13% - 22%

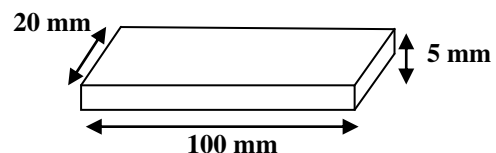
## 2.4 Polyester

*Polyester* adalah suatu kategori polimer, salah satu hasil yang diperoleh secara sintetik sama halnya dengan nilon. Bahan-bahan mentah yang dimaksud diperoleh dari industri minyak bumi. Setelah melalui banyak perombakan kimia diperoleh *polyester* dalam bentuk butir-butir dan cair.

## 3. METODOLOGI

Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan plafon : serbuk ampas tebu dan menggunakan perekat *polyester*. Ampas tebu yang digunakan pada pembuatan plafon adalah serat tebu yang dikeringkan agar lebih mudah dicincang dan kemudian diblender sehingga menghasilkan serbuk ampas tebu halus lalu di ayak. Bahan baku tersebut di timbang sesuai dengan komposisi : Sampel I, II, III, IV, V seperti pada Tabel 3.1

Setelah bahan baku ditimbang, kemudian dicampur (mixer) dan diaduk dalam wadah (beaker glass) hingga merata  $\pm 3$  menit. Selanjutnya adonan (*slurry*) tersebut dituangkan ke dalam cetakan yang terbuat dari baja berbentuk balok ( $10 \times 2 \times 0,5$  cm). Proses pengeringan atau pengerasan dilakukan di dalam Hot Compressor dengan suhu  $100^{\circ}\text{C}$ . Lama penekanan untuk satu sampel pada saat dipanaskan adalah 20 menit..



**Gambar 3.1.** Ukuran Sampel

Pengujian yang dilakukan meliputi : Daya serap air ( *water absorption* ), densitas, kuat tarik, kuat lentur dan kuat impact. Pengujian Daya serap air ( *water absorption* ) mengacu [4], kuat tarik mengacu [5], kuat lentur mengacu [2] , kuat impact mengacu [3].

Tabel 3.1. Komposisi campuran bahan baku pada pembuatan plafon

Kode Sampel	Serbuk Ampas Tebu (gr)	Poliester (gr)
I	4	8
II	6	8
III	8	8
IV	10	8
V	12	8

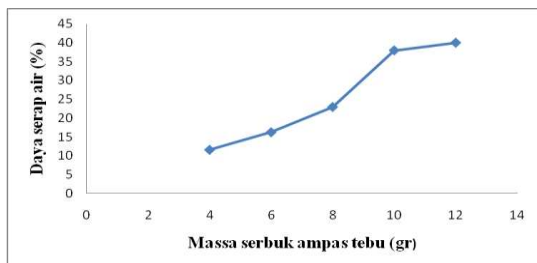
## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Uji Daya Serap Air

Uji daya serap air dapat dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{M_b - M_K}{M_k} \times 100\% \dots (1)$$

Hubungan antara Daya serap air ( *water absorption*) terhadap massa serbuk ampas tebu pada plafon dapat diperlihatkan pada gambar grafik dibawah ini . *Water absorption* dari plafon berkisar antara 11,54% – 40%, waktu perendaman selama 24 jam. Hasil pengujian dapat dilihat pada Grafik 4.1 sebagai berikut :



**Grafik 4.1 Massa Serbuk Ampas Tebu –vs- Daya Serap Air**

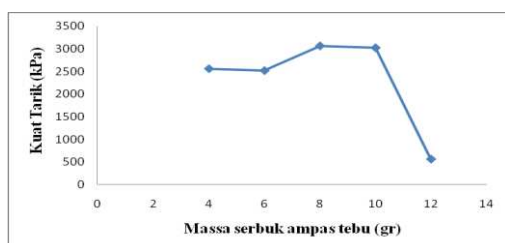
Pengujian ini bertujuan untuk melihat bagaimana ketahanan beton terhadap pengaruh cuaca jika digunakan. Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa dengan bertambahnya serbuk ampas tebu yang digunakan, maka nilai daya serap airnya semakin besar. Demikian sebaliknya dengan berkurangnya jumlah serbuk ampas tebu yang digunakan, maka nilai daya serap airnya akan semakin kecil.

### 4.2 Analisis Uji Tarik

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh kekuatan tarik yaitu:

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots \dots (2)$$

Hasil pengujian dapat dilihat pada Grafik 4.2 sebagai berikut :



**Grafik 4.2 Massa Serbuk ampas tebu –vs- Kuat tarik**

Dari grafik di atas dapat terlihat bahwa kemampuan maksimum benda uji ditarik berada pada komposisi 8:8 yakni berada pada 3058,6 kPa, ini menunjukkan bahwa kemampuan serbuk ampas tebu memiliki kemampuan yang sangat baik dalam pengujian tarik. Sedangkan harga minimum berada pada komposisi 12:8 harga uji tarik mengalami penurunan yakni sebesar 557,6 kPa.

Kuat tarik plafon semakin meningkat jika kadar campuran serbuk ampas tebu berkisar antara 4 gr sampai 10 gr. Sedangkan pencampuran lebih dari 10 gr akan mengurangi kuat tarik plafon. Jika digunakan campuran serbuk ampas tebu melebihi kadar tersebut maka akan menurunkan kuat tarik plafon. Penurunan ini diperkirakan disebabkan oleh ikatan antar bahan campuran yang kurang kuat pada penggunaan serbuk ampas tebu diatas 10 gr.

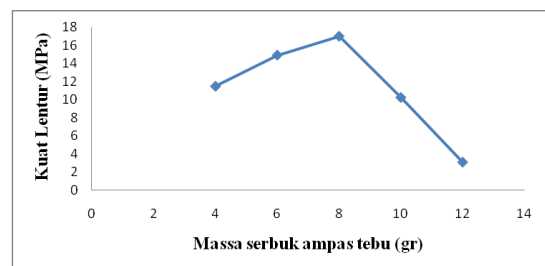
### 4.3 Analisis Uji Kuat Lentur

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh kekuatan lentur yaitu :

$$UFS = \frac{3PL}{2bd^2} \dots \dots \dots (3)$$

dengan : L = jarak span (cm)  
P = load/beban (kgf)  
b = lebar sampel (cm)  
d = tebal sampel (cm)  
UFS = kuat lentur (MPa)

Hubungan antara kuat lentur terhadap komposisi sampel pada plafon diperlihatkan pada gambar grafik dibawah ini. Kuat lentur plafon berkisar antara 3,09 – 17,01 MPa.



**Grafik 4.3 Massa Serbuk Ampas Tebu –vs- Kuat lentur**

Kuat lentur plafon semakin meningkat jika kadar campuran serbuk ampas tebu berkisar antara 4 gr – 8 gr. Sedangkan pencampuran lebih dari 8 gr akan mengurangi kuat lentur plafon. Jika digunakan campuran serbuk ampas tebu melebihi kadar tersebut maka akan menurunkan nilai kuat lentur plafon. Penurunan ini diperkirakan disebabkan

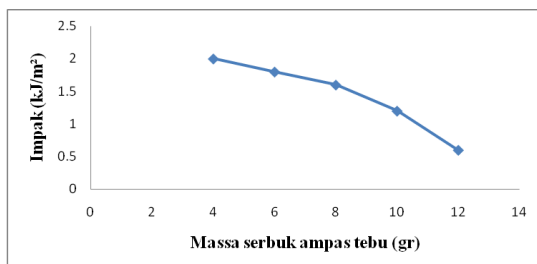
oleh ikatan antar bahan campuran yang kurang kuat pada penggunaan serbuk ampas tebu diatas 8 gr.

#### 4.4 Analisis Uji Impak

Untuk mengetahui seberapa besar kekuatan impact yang dimiliki oleh sampel maka digunakan persamaan :

$$I_s = \frac{E_s}{A} \dots\dots\dots(4)$$

Hubungan antara kuat impact terhadap komposisi sampel pada plafon diperlihatkan pada gambar grafik dibawah ini. Kuat impact plafon berkisar antara 0,6 – 2 kJ/m<sup>2</sup>.



**Gambar 4.4 Massa Serbuk Ampas Tebu –vs- Impact**

Dari Grafik 4.4 dapat dilihat bahwa penambahan serbuk ampas tebu dapat mempengaruhi kemampuan sampel uji dalam menerima tekanan dimana nilai impact maksimum diperoleh pada komposisi 4:8 yaitu sebesar 2 kJ/m<sup>2</sup> dan nilai impact minimum diperoleh pada komposisi 12:8 yakni 0,6 kJ/m<sup>2</sup>. Semakin besar jumlah serbuk ampas tebu yang digunakan maka semakin kecil nilai kekuatan impactnya. Hal ini disebabkan karena semakin banyaknya serbuk ampas tebu, maka energi yang diserap akan semakin kecil.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pemanfaatan serbuk ampas tebu dan poliester dalam pembuatan plafon, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu :

1. Dari hasil diketahui bahwa semakin tinggi kadar serbuk ampas tebu, maka semakin tinggi nilai daya serap air, sehingga densitasnya semakin rendah. Ini dapat dilihat bahwa plafon memiliki nilai densitas dan daya serap air yang sesuai dengan standar SNI 03-2105(1996) dimana untuk papan partikel densitas bernilai  $\geq 1 \text{ gr/cm}^3$  dan daya serap air maksimum 50%.
2. Dari hasil pengujian mekanik yang diperoleh baik uji tarik, uji lentur dan uji impact terbaik berada pada komposisi (8:8) dengan nilai uji

tarik 3058,6 kPa, nilai uji lentur 17,01 MPa dan nilai uji impact 2 kJ/m<sup>2</sup>.

3. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan baik sifat fisis dan mekanik untuk pembuatan plafon, terbaik pada komposisi 8 gr.

#### 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Akhiruddin, Ibu Sudiaty, Bapak Perdinan Sinuhaji, Ibu Manis Sembiring dan Bapak Kurnia Sembiring yang telah membantu.

#### 7. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anwar, S. 2008. *Ampas Tebu*. <http://www.scribd.com/doc/47591245/Ampas-Tebu>. Diakses tanggal 15 Maret 2012.
- [2] ASTM D-790. *Standard Tests Method for Flexural Strength of Materials*.
- [3] ASTM D-256. *Standards Tests Method for Impact Strength of Materials*.
- [4] Banurea, Rahmadhani. 2011. Pemanfaatan Serbuk Batang Kelapa Sawit sebagai Pengisi pada Pembuatan Lembaran Plafon Gypsum dengan Bahan Pengikat Poliuretan. Tesis. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- [5] Gurning, P S Lokita. 2012. Pembuatan Papan Komposit dengan Memanfaatkan Limbah Polipropilene dan Serat Eceng Gondok. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- [6] Hidayati, Nurwahyu. 2010. Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Batako. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- [7] <http://teorikuliah.blogspot.com/2009/08/konstruksi-plafon.html>. Diakses tanggal 15 Maret 2012.
- [8] Paino. 2011. Pemanfaatan Serat Bambu sebagai Campuran Gypsum untuk Pembuatan Profil Plafon dengan Bahan Pengikat Lateks Akrilik. <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/28435>. Diakses tanggal 15 Maret 2012.
- [9] Sihotang, Emelda. 2009. Pemanfaatan Abu Ampas Tebu pada Pembuatan Mortar. Skripsi. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- [10] Stichting Rubber. 1983. Pembuatan Barang-Barang dari Karet Alam. Cetakan Pertama. Jakarta : Erlangga.
- [11] Swadaya, Penerba. 2000. Pembudidayaan Tebu di Lahan Sawah dan Tegalan. Jakarta : Penerba swadaya

